

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-040052

(43)Date of publication of application : 06.02.2002

(51)Int.Cl.

G01R 1/073

G01R 31/26

H01L 21/66

(21)Application number : 2000-219385

(71)Applicant : MITSUBISHI MATERIALS CORP

(22)Date of filing : 19.07.2000

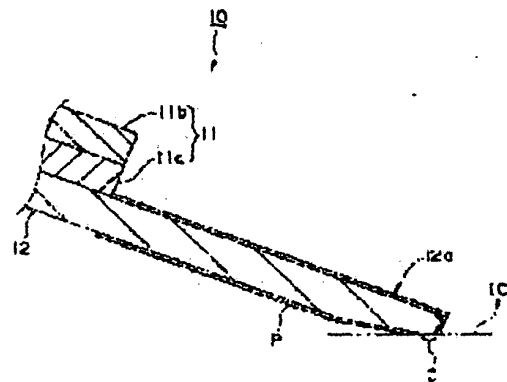
(72)Inventor : KATO NAOKI  
SASAKI ISATO  
ISHII TOSHINORI

## (54) CONTACT PROBE AND MANUFACTURING METHOD THEREOF

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To precisely and easily recognize a pin tip in a contact probe and a manufacturing method thereof.

**SOLUTION:** This contact probe 10 comprises a plurality of pattern wirings 12 formed on the surface of a film 11, each tip of the pattern wiring being arranged in a state protruded from the tip part of the film to form a contact pin 12a. The contact pin has a contact area C to make contact with a measuring matter IC at the tip, and the surfaces of this contact area and at least an area adjacent to the contact area on the base end side have different light reflectances.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-40052

(P2002-40052A)

(43) 公開日 平成14年2月6日 (2002.2.6)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード <sup>*</sup> (参考)
G 0 1 R 1/073		G 0 1 R 1/073	F 2 G 0 0 3
31/26		31/26	J 2 G 0 1 1
H 0 1 L 21/66		H 0 1 L 21/66	B 4 M 1 0 6

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2000-219385(P2000-219385)

(22) 出願日 平成12年7月19日 (2000.7.19)

(71) 出願人 000006264

三菱マテリアル株式会社

東京都千代田区大手町1丁目5番1号

(72) 発明者 加藤 直樹

兵庫県三田市テクノパーク十二番地の六

三菱マテリアル株式会社三田工場内

(72) 発明者 佐々木 勇人

兵庫県三田市テクノパーク十二番地の六

三菱マテリアル株式会社三田工場内

(74) 代理人 100064908

弁理士 志賀 正武 (外6名)

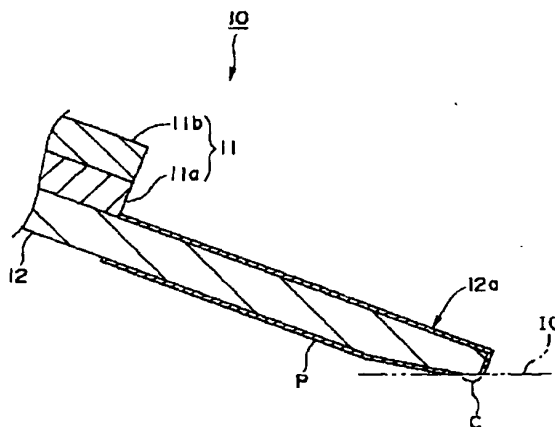
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 コンタクトプローブとその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 コンタクトプローブとその製造方法において、高精度にかつ容易にピン先を認識させること。

【解決手段】 複数のパターン配線12がフィルム11の表面上に形成されこれらのパターン配線の各先端がフィルムの先端部から突出状態に配されてコンタクトピン12aとされるコンタクトプローブ10であって、前記コンタクトピンは、その先端に測定対象物1Cに接触するコンタクト領域Cを有し、該コンタクト領域と少なくともコンタクト領域に基端側で隣接した領域とは、互いの表面が異なる光反射率を有している。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数のパターン配線がフィルムの表面上に形成されこれらのパターン配線の各先端部がフィルムの先端部に配されてコンタクトピンとされるコンタクトプローブであって、

前記コンタクトピンは、その先端に測定対象物に接触するコンタクト領域を有し、

該コンタクト領域と少なくともコンタクト領域に基端側で隣接した領域とは、互いの表面が異なる光反射率を有していることを特徴とするコンタクトプローブ。

【請求項 2】 請求項 1 記載のコンタクトプローブにおいて、

前記コンタクトピンは、前記隣接した領域が前記コンタクト領域と光反射率の異なる材料で覆われていることを特徴とするコンタクトプローブ。

【請求項 3】 請求項 1 記載のコンタクトプローブにおいて、

前記コンタクトピンは、前記隣接した領域が前記コンタクト領域の表面を化学的に変質させて光反射率を変化させた表面を有することを特徴とするコンタクトプローブ。

【請求項 4】 請求項 1 記載のコンタクトプローブにおいて、

前記パターン配線は、黒色 Ni 層と Ni 合金層とが積層されて構成され、

前記コンタクト領域は、前記 Ni 合金層が露出していると共に、前記隣接した領域は、前記黒色 Ni 層が露出していることを特徴とするコンタクトプローブ。

【請求項 5】 複数のパターン配線をフィルムの表面上に形成しこれらのパターン配線の各先端部をフィルムの先端部に配してコンタクトピンとするコンタクトプローブの製造方法であって、

基板層の上に前記コンタクトピンの材質に被着又は結合する材質の第 1 の金属層を形成する第 1 の金属層形成工程と、

前記第 1 の金属層の上にマスクを施してマスクされていない部分に前記パターン配線及び前記コンタクトピンに供される第 2 の金属層をメッキ処理により形成するメッキ処理工程と、

前記マスクを取り除いた前記第 2 の金属層の上に少なくとも前記コンタクトピンに供される部分を除いてカバーする前記フィルムを被着するフィルム被着工程と、

前記フィルムと第 2 の金属層とからなる部分及び前記基板層と第 1 の金属層とからなる部分を分離する分離工程と、

前記コンタクトピンの表面を化学的に変質させて前記第 2 の金属層と異なる光反射率の変質層を形成する表面変質工程と、

前記コンタクトピンの先端で測定対象物との接触に供されるコンタクト領域の前記変質層を選択的に除去し前記

第 2 の金属層を露出させる金属露出工程とを有することを特徴とするコンタクトプローブの製造方法。

【請求項 6】 複数のパターン配線をフィルムの表面上に形成しこれらのパターン配線の各先端部をフィルムの先端部に配してコンタクトピンとするコンタクトプローブの製造方法であって、

基板層の上に前記コンタクトピンの材質に被着又は結合する材質の第 1 の金属層を形成する第 1 の金属層形成工程と、

10 前記第 1 の金属層の上にマスクを施してマスクされていない部分に前記パターン配線及び前記コンタクトピンに供される第 2 の金属層をメッキ処理により形成するメッキ処理工程と、

前記マスクを取り除いた前記第 2 の金属層の上に少なくとも前記コンタクトピンに供される部分を除いてカバーする前記フィルムを被着するフィルム被着工程と、

前記フィルムと第 2 の金属層とからなる部分及び前記基板層と第 1 の金属層とからなる部分を分離する分離工程と、

20 前記コンタクトピンを前記第 2 の金属層と異なる光反射率の塗料で塗装する塗装工程と、

前記コンタクトピンの先端で測定対象物との接触に供されるコンタクト領域に塗装された前記塗料を選択的に除去し前記第 2 の金属層を露出させる金属露出工程とを有することを特徴とするコンタクトプローブの製造方法。

【請求項 7】 複数のパターン配線をフィルムの表面上に形成しこれらのパターン配線の各先端部をフィルムの先端部に配してコンタクトピンとするコンタクトプローブの製造方法であって、

30 基板層の上に前記コンタクトピンの材質に被着又は結合する材質の第 1 の金属層を形成する第 1 の金属層形成工程と、

前記第 1 の金属層の上にマスクを施してマスクされていない部分に前記パターン配線及び前記コンタクトピンに供される第 1 メッキ層及び第 2 メッキ層からなる第 2 の金属層をメッキ処理により形成するメッキ処理工程と、

前記マスクを取り除いた前記第 2 の金属層の上に少なくとも前記コンタクトピンに供される部分を除いてカバーする前記フィルムを被着するフィルム被着工程と、

40 前記フィルムと第 2 の金属層とからなる部分及び前記基板層と第 1 の金属層とからなる部分を分離する分離工程とを備え、

前記メッキ処理工程は、前記第 1 メッキ層を形成した後第 1 メッキ層の金属と異なる光反射率の金属で第 2 メッキ層を形成し、

前記分離工程後に、前記コンタクトピンの先端で測定対象物との接触に供されるコンタクト領域の前記第 1 メッキ層を選択的に除去して前記第 2 メッキ層を露出させる第 2 メッキ層露出工程を有することを特徴とするコンタクトプローブの製造方法。

【請求項8】 請求項7に記載のコンタクトプローブの製造方法において、  
前記メッキ処理工程は、前記第1メッキ層の金属が黒色Niであると共に、前記第2メッキ層の金属がNi合金であることを特徴とするコンタクトプローブの製造方法。

【請求項9】 請求項5から8のいずれかに記載のコンタクトプローブの製造方法において、  
前記コンタクトピン先端を研磨して各コンタクトピンの高さを揃える高さ調整工程を備え、  
前記塗装工程、前記表面変質工程又は前記第2メッキ層露出工程は、前記高さ調整工程後に行うことを特徴とするコンタクトプローブの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、プローブピンやソケットピン等として用いられ、プローブカードやテスト用ソケット等に組み込まれて半導体ICチップや液晶デバイス等の各端子に接触して電気的なテストを行うコンタクトプローブとその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、ICチップやLSIチップ等の半導体チップ又はLCD（液晶表示体）の各端子に接触させて電気的なテストを行うために、コンタクトピンが用いられている。近年、ICチップ等の高集積化および微細化に伴って電極であるコンタクトパッドが狭ピッチ化されるとともに、コンタクトピンの多ピン狭ピッチ化が要望されている。しかしながら、コンタクトピンとして用いられていたタングステン針のコンタクトプローブでは、タングステン針の径の限界から多ピン狭ピッチへの対応が困難になっていた。

【0003】これに対して、例えば、特公平7-82027号公報に、複数のパターン配線が樹脂フィルム上に形成されこれらのパターン配線の各先端が樹脂フィルムから突出状態で配されてコンタクトピンとされるコンタクトプローブの技術が提案されている。この技術例では、複数のパターン配線の先端部をコンタクトピンとすることによって、多ピン狭ピッチ化を図るとともに、複雑な多数の部品を不要とするものである。

【0004】このコンタクトプローブ1は、図9に示すように、フィルム2の片面にNi（ニッケル）またはNi合金で形成されるパターン配線3を張り付けた構造となっており、フィルム2の端部からパターン配線3の先端部が突出してコンタクトピン3aとされている。なお、フィルム2は、ポリイミド樹脂フィルム層2a上にCu（銅）、Ni等の金属フィルム層2bがグラウンドとして積層されて構成されている。また、このコンタクトプローブ1は、プローバーにセットして使用されるが、プローバーでは、コンタクトピン3aのピン先に光を照射してピン先の光り具合、すなわち光の反射状態か

らピン先位置を認識している。

【0005】また、近年、ICチップはますます小さくなる傾向にあり、電極パッドの間隔も狭くなり、パッドサイズも縮小している。そのため、コンタクトプローブ1をパッドに接触させてからのオーバードライブ量（コンタクトピンがパッドに接触してからさらに下方に向けて引き下げる量）が大きく、スクラブ痕（オーバードライブをかけることにより、コンタクトピンの先端でパッド表面のアルミニウムの表面酸化膜を擦り取り、内部のアルミニウムを露出させるようにしたときの痕）が長いと、コンタクトピン3aがパッドからはみ出してしまう場合がある。したがって、オーバードライブ量を極力小さくし、スクラブ痕を小さくする必要があり、少しのオーバードライブ量で良好なコンタクト性を維持するためには、各コンタクトピン3aの高さを揃えなければならない。そこで、図10の（a）（b）及び図11に示すように、コンタクト角度より低い角度でコンタクトピン3aの先端を研磨して高さ精度を上げることが実施されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】従来のコンタクトプローブの技術では、以下のような課題が残っている。すなわち、ピン先の認識を、光の反射を利用して行っているため、ピン先の表面状態によってはピン先認識に誤差が生じて正確な位置を認識できないおそれがある。特に、上述したように、コンタクトピン3aの高さを揃える研磨を行う場合、研磨面3bが鏡面状になり、この研磨された比較的広い領域（研磨面3b）で光が強く反射されることになって、正確にピン先を認識することが困難になる場合があった。このような場合、コンタクトピンを正確にチップ上のパンプ等に接触させることができなくなるおそれがある。

【0007】本発明は、前述の課題に鑑みてなされたもので、高精度にかつ容易にピン先を認識させることができるコンタクトプローブ及びその製造方法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、前記課題を解決するために以下の構成を採用した。すなわち、本発明のコンタクトプローブは、複数のパターン配線がフィルムの表面上に形成されこれらのパターン配線の各先端部がフィルムの先端部に配されてコンタクトピンとされるコンタクトプローブであって、前記コンタクトピンは、その先端に測定対象物に接触するコンタクト領域を有し、該コンタクト領域と少なくともコンタクト領域に基端側で隣接した領域とは、互いの表面が異なる光反射率を有していることを特徴とする。

【0009】このコンタクトプローブでは、コンタクトピンが、その先端に測定対象物に接触するコンタクト領域を有し、該コンタクト領域と少なくともコンタクト領

域に基端側で隣接した領域との互いの表面が異なる光反射率を有しているので、ピン先認識のためにコンタクトピンに光を照射した際、コンタクト領域と前記隣接した領域との反射光の光量が異なって、コンタクト領域が明確になるため、コンタクト領域を正確に認識することができる。なお、コンタクト領域側を強く光らせるためには、コンタクト領域の光反射率を前記隣接した領域より高くすればよい。

【0010】また、本発明のコンタクトプローブは、前記コンタクトピンが、前記隣接した領域が前記コンタクト領域と光反射率の異なる材料で覆われている技術が採用される。また、本発明のコンタクトプローブは、前記コンタクトピンの前記隣接した領域が前記コンタクト領域の表面を化学的に変質させて光反射率を変化させた表面を有する技術が採用される。

【0011】すなわち、これらのコンタクトプローブでは、前記隣接した領域にコーティング処理又は化学的な変質化処理が施されているので、コンタクトピンの構造を複雑にすることなく、簡易な作業でコンタクト領域に対して異なる光反射率を容易に得ることができる。

【0012】また、本発明のコンタクトプローブは、前記パターン配線が、黒色Ni層とNi合金層とが積層されて構成され、前記コンタクト領域は、前記Ni合金層が露出していると共に、前記隣接した領域は、前記黒色Ni層が露出している技術が採用される。すなわち、このコンタクトプローブでは、コンタクト領域にNi合金層が露出していると共に、前記隣接した領域に黒色Ni層が露出しているため、前記隣接した領域が黒くて光反射率が著しく低いので、より正確にコンタクト領域を認識することができる。

【0013】本発明のコンタクトプローブの製造方法は、複数のパターン配線をフィルムの表面上に形成しこれらのパターン配線の各先端部をフィルムの先端部に配してコンタクトピンとするコンタクトプローブの製造方法であって、基板層の上に前記コンタクトピンの材質に被着又は結合する材質の第1の金属層を形成する第1の金属層形成工程と、前記第1の金属層の上にマスクを施してマスクされていない部分に前記パターン配線及び前記コンタクトピンに供される第2の金属層をメッキ処理により形成するメッキ処理工程と、前記マスクを取り除いた前記第2の金属層の上に少なくとも前記コンタクトピンに供される部分を除いてカバーする前記フィルムを被着するフィルム被着工程と、前記フィルムと第2の金属層とからなる部分及び前記基板層と第1の金属層とからなる部分を分離する分離工程と、前記コンタクトピンの表面を化学的に変質させて前記第2の金属層と異なる光反射率の変質層を形成する表面変質工程と、前記コンタクトピンの先端で測定対象物との接触に供されるコンタクト領域の前記変質層を選択的に除去し前記第2の金属層を露出させる金属露出工程とを有することを特徴と

する。

【0014】このコンタクトプローブの製造方法では、表面変質工程において、コンタクトピンの表面を化学的に変質させて第2の金属層と異なる光反射率の変質層を形成するので、変質層によりコンタクトピン表面全体が、例えば黒色になる。そして、金属露出工程において、コンタクト領域の変質層を選択的に除去し第2の金属層を露出させるので、コンタクト領域と該領域以外とで光反射率が異なるコンタクトピンとすることができる。

【0015】本発明のコンタクトプローブの製造方法は、複数のパターン配線をフィルムの表面上に形成しこれらのパターン配線の各先端部をフィルムの先端部に配してコンタクトピンとするコンタクトプローブの製造方法であって、基板層の上に前記コンタクトピンの材質に被着又は結合する材質の第1の金属層を形成する第1の金属層形成工程と、前記第1の金属層の上にマスクを施してマスクされていない部分に前記パターン配線及び前記コンタクトピンに供される第2の金属層をメッキ処理により形成するメッキ処理工程と、前記マスクを取り除いた前記第2の金属層の上に少なくとも前記コンタクトピンに供される部分を除いてカバーする前記フィルムを被着するフィルム被着工程と、前記フィルムと第2の金属層とからなる部分及び前記基板層と第1の金属層とからなる部分を分離する分離工程と、前記コンタクトピンを前記第2の金属層と異なる光反射率の塗料で塗装する塗装工程と、前記コンタクトピンの先端で測定対象物との接触に供されるコンタクト領域に塗装された前記塗料を選択的に除去し前記第2の金属層を露出させる金属露出工程とを有することを特徴とする。

【0016】このコンタクトプローブの製造方法では、塗装工程において、コンタクトピンを第2の金属層と異なる光反射率の塗料で塗装するので、例えば黒色塗料によりコンタクトピン表面全体が黒色になる。そして、金属露出工程において、コンタクト領域に塗装された前記塗料を選択的に除去し第2の金属層を露出させるので、コンタクト領域と該領域以外とで光反射率が異なるコンタクトピンとすることができる。

【0017】本発明のコンタクトプローブの製造方法は、複数のパターン配線をフィルムの表面上に形成しこれらのパターン配線の各先端部をフィルムの先端部に配してコンタクトピンとするコンタクトプローブの製造方法であって、基板層の上に前記コンタクトピンの材質に被着又は結合する材質の第1の金属層を形成する第1の金属層形成工程と、前記第1の金属層の上にマスクを施してマスクされていない部分に前記パターン配線及び前記コンタクトピンに供される第1メッキ層及び第2メッキ層からなる第2の金属層をメッキ処理により形成するメッキ処理工程と、前記マスクを取り除いた前記第2の金属層の上に少なくとも前記コンタクトピンに供される

部分を除いてカバーする前記フィルムを被着するフィルム被着工程と、前記フィルムと第2の金属層とからなる部分及び前記基板層と第1の金属層とからなる部分を分離する分離工程とを備え、前記メッキ処理工程は、前記第1メッキ層を形成した後に第1メッキ層の金属と異なる光反射率の金属で第2メッキ層を形成し、前記分離工程後に、前記コンタクトピンの先端で測定対象物との接触に供されるコンタクト領域の前記第1メッキ層を選択的に除去して前記第2メッキ層を露出させる第2メッキ層露出工程を有することを特徴とする。

【0018】このコンタクトプローブの製造方法では、メッキ処理工程において、第1メッキ層を形成した後に第1メッキ層の金属と異なる光反射率の金属で第2メッキ層を形成するので、分離工程後のコンタクトピンが第1メッキ層と第2メッキ層との2層構造となる。そして、第2メッキ層露出工程において、コンタクト領域の第1メッキ層を選択的に除去して第2メッキ層を露出させるので、コンタクト領域と該領域に基端側で隣接する領域とで光反射率が異なる層が露出したコンタクトピンを得ることができる。

【0019】また、本発明のコンタクトプローブの製造方法は、前記メッキ処理工程において、前記第1メッキ層の金属が黒色Niであると共に、前記第2メッキ層の金属がNi合金であることが好ましい。すなわち、このコンタクトプローブの製造方法では、第1メッキ層の金属が黒色Niであると共に、第2メッキ層の金属がNi合金であるので、第1メッキ層が露出する領域が黒くなって光反射率が著しく低くなり、より正確にコンタクト領域を認識することができる。

【0020】また、上記3つの本発明のコンタクトプローブの製造方法は、前記コンタクトピンの先端を研磨して各コンタクトピンの高さを揃える高さ調整工程を備え、前記塗装工程、前記表面変質工程又は前記第2メッキ層露出工程は、前記高さ調整工程後に行うことが好ましい。すなわち、これらのコンタクトプローブの製造方法では、高さ調整工程後に塗装工程、表面変質工程又は前記第2メッキ層露出工程を行うので、高さ調整の研磨で表面の塗料、変質層又は第1メッキ層が除去されず、第2の金属層又は第2メッキ層を露出させたコンタクト領域を高精度に形成することができ、高さ調整のための研磨が行われたコンタクトピンでも正確にピン先認識が可能になる。

【0021】なお、前記メッキ処理工程において、前記第1メッキ層を3 $\mu$ m以上10 $\mu$ m以下の厚さにすることが好ましい。すなわち、このコンタクトプローブの製造方法では、第1メッキ層を3 $\mu$ m以上の厚さで形成するので、高さ調整工程の研磨の際に、第2メッキ層が露出することを防ぐことができる。また、第1メッキ層を10 $\mu$ m以下の厚さで形成するので、第2メッキ層露出工程の研磨の際に、第1メッキ層を除去しきれなくて第

2メッキ層が露出しないこと、又は露出が不十分となることを防ぐことができる。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係るコンタクトプローブとその製造方法の第1実施形態を、図1から図4を参照しながら説明する。これらの図にあって、符号10はコンタクトプローブ、11はフィルム、12はパターン配線を示している。

【0023】本実施形態のコンタクトプローブ10は、1C用プローブとして所定形状に切り出したもので、図1および図2に示すように、フィルム11の片面に金属で形成される複数のパターン配線12を有する構造となっており、フィルム11の先端側からはパターン配線12の先端部が突出してコンタクトピン12aとされている。フィルム11は、ポリイミド樹脂フィルム層11a上にCu（銅）、Ni等の金属フィルム層11bがグラウンドとして積層されて構成されているが、樹脂フィルム層11aだけで構成されていてもよい。

【0024】パターン配線12は、Ni合金（第2の金属層）で形成されている。また、コンタクトピン12aは、先端に測定対象物である1Cのパンパに接触させる領域であるコンタクト領域Cを有し、コンタクト領域Cは、Ni合金が露出しているが、コンタクト領域C以外の領域（少なくともコンタクト領域に基端側で隣接した領域）には、黒色の塗料Pにより塗装が施されている。

【0025】すなわち、コンタクト領域Cとコンタクト領域以外の領域とは、互いに表面が異なる光反射率を有している。さらに、コンタクト領域Cは、研磨されて鏡面化されている。

【0026】本実施形態のコンタクトプローブ10では、コンタクトピン12aが、その先端に1C等の測定対象物1Cに接触するコンタクト領域Cを有し、該コンタクト領域Cとコンタクト領域以外の領域（少なくともコンタクト領域Cの基端側に隣接する領域）とが、互いに表面が異なる光反射率を有しているため、ピン先認識のためにコンタクトピン12aに光を照射した際、コンタクト領域Cとコンタクト領域以外の領域との反射光の光量が異なって、コンタクト領域Cが明確になるため、コンタクト領域Cを正確に認識することができる。

【0027】次に、本実施形態のコンタクトプローブ10の製造方法について、図2及び図3を参照しながら工程順に説明する。

【0028】〔ベースメタル層形成工程（第1の金属層形成工程）〕まず、図2の（a）に示すように、ステンレス製の支持金属板16の上に、Cu（銅）メッキによりベースメタル層（第1の金属層）17を形成する。

【0029】〔パターン形成工程〕このベースメタル層17の上にフォトレジスト層18を形成した後、図2の（b）に示すように、写真製版技術により、フォトレジスト層18に所定のパターンのフォトマスクMを施して

露光し、図2の(c)に示すように、フォトリソスト層18を現像してパターン配線12となる部分を除去して残存するフォトリソスト層(マスク)18に開口部18aを形成する。

【0030】なお、本実施形態においては、フォトリソスト層18をネガ型フォトリソストによって形成しているが、ポジ型フォトリソストを採用して所望の開口部18aを形成しても構わない。また、本実施形態においては、フォトリソスト層18が、本願請求項にいう「マスク」に相当する。但し、本願請求項の「マスク」とは、本実施形態のフォトリソスト層18のように、フォトマスクMを用いた露光・現像工程を経て開口部18aが形成されるものに限定されるわけではない。例えば、メッキ処理される箇所に予め孔が形成された(すなわち、予め、図2の(c)の符号18で示す状態に形成されている)フィルム等でもよい。本願発明において、このようなフィルム等を「マスク」として用いる場合には、本実施形態におけるパターン形成工程は不要である。

【0031】(メッキ処理工程)そして、図2の(d)に示すように、開口部18aにパターン配線12となるNi合金層(第2の金属層)Nを電解メッキ処理により形成する。上記メッキ処理の後、図2の(e)に示すように、フォトリソスト層18を除去する。

【0032】(フィルム被着工程)次に、図2の(f)に示すように、Ni合金層Nの上であって、図に示したコンタクトピン12a(すなわちパターン配線12の先端部)となる部分以外に、フィルム11を接着剤19により接着する。

【0033】フィルム11は、ポリイミド樹脂フィルム層11aに金属フィルム層(銅箔)11bが一体に設けられた二層テープである。このフィルム被着工程の前までに、二層テープのうちの金属フィルム層11bに、写真製版技術を用いた銅エッチングを施して、グラウンド面を形成しておき、このフィルム被着工程では、二層テープのうちのポリイミド樹脂フィルム層11aを接着剤19を介してNi合金層Nに被着させる。なお、金属フィルム層11bは、銅箔に加えて、Ni、Ni合金等でもよい。

【0034】(分離工程)そして、図2の(g)に示すように、フィルム11とパターン配線12とベース金属層17とからなる部分を、支持金属板16から分離させた後、Cuエッチを経て、図2の(h)に示すように、フィルム11にパターン配線12のみを接着させた状態とする。

【0035】(高さ調整工程)次に、コンタクトピン12aの高さを一定にするために、図3の(a)に示すように、各コンタクトピン12aの先端を研磨すると共に鏡面化する。この研磨は、その研磨面Kが、コンタクトピン12aの延在方向に対してコンタクト角度 $\theta_1$ (コンタクトピン12aを測定対象物ICに接触させる際の

角度)より低い角度 $\theta_2$ になるように行われる。

【0036】(塗装工程)次に、コンタクトピン12aの表面に、図3の(b)に示すように、黒色の塗料Pをスプレー等で塗装することにより、コンタクトピン12aを着色する。なお、塗装する塗料Pは、塗装後の光反射率がコンタクトピン12aの材料であるNi合金の光反射率と大きく異なるものであれば、黒色以外の色、例えば灰色、茶色、青色、藍色又は赤色等でもよい。すなわち、ピン先認識の際に照射される光を吸収し易く反射し難い色であれば構わない。

【0037】(下地金属露出工程)さらに、コンタクトピン12aの先端でICとの接触に供されるコンタクト領域Cに塗装された塗料Pを、図3の(c)及び図4に示すように、研磨により選択的に除去しNi合金層Nを露出させる。すなわち、高さ調整工程の研磨とは別の研磨でNi合金層Nを露出させてコンタクト領域Cを形成したので、コンタクト領域Cを高精度に形成することができる。なお、この研磨は、その研磨面が、コンタクトピン12aの延在方向に対してコンタクト角度 $\theta_1$ と同じ角度となるように行われる。

【0038】このように本実施形態では、塗装工程において、コンタクトピン12aをNi合金層Nと異なる光反射率の塗料Pで塗装し、下地金属露出工程において、コンタクト領域に塗装された塗料Pを、選択的に除去しNi合金層Nを露出させるので、コンタクト領域Cと該領域以外とで光反射率が異なることになる。すなわち、光の反射を利用したピン先認識において、正確な認識が可能なコンタクトピン12aが得られる。なお、本実施形態では、黒色塗料Pでコンタクト領域C以外を塗装するので、照射された光により、Ni合金層Nが露出したコンタクト領域Cのみを光らせることができる。また、塗装工程が、高さ調整工程後に行われるので、高さ調整の研磨で表面の塗料Pが除去されず、Ni合金層Nを露出させたコンタクト領域Cを高精度に形成することができ、高さ調整のための研磨が行われたコンタクトピンでも正確にピン先認識が可能になる。

【0039】次に、本発明に係るコンタクトプローブとその製造方法の第2実施形態を、図5を参照しながら説明する。

【0040】第2実施形態と第1実施形態との異なる点は、第1実施形態では、コンタクトピン12aのコンタクト領域以外の領域がコンタクト領域Cと光反射率の異なる塗料Pで覆われているのに対し、第2実施形態のコンタクトプローブ20では、図5に示すように、コンタクトピン22aのコンタクト領域以外の領域が、コンタクト領域Cの表面を化学的に変質させて光反射率を変化させた変質層Hを表面に有する点である。

【0041】すなわち、第2実施形態では、第1実施形態の塗装工程に代えて、図5の(a)に示すように、コンタクトピン22a表面に、化学的に黒染め処理等を施



して変質層Hを形成する表面変質工程を行い、図5の(b)に示すように、第1実施形態の下地金属露出工程と同様の研磨、すなわちコンタクトピン22aの先端でICとの接触に供されるコンタクト領域Cの変質層Hだけを、選択的に研磨で除去し、Ni合金層Nを露出させることにより、コンタクトプローブ20を製造する。なお、上記黒染め処理は、コンタクトプローブ20表面を脱脂後、市販されているニッケル用常温黒染め剤にコンタクトピン22a先端部のみ30~60秒程度漬浸させて黒染めた後、表面をよく水洗して付着しているスラ

10 ヲジを洗い流すことにより行う。  
【0042】本実施形態では、第1実施形態と同様に、表面変質工程において、化学的な黒染め処理等でコンタクトピン22a表面にNi合金層Nと異なる光反射率の変質層Hを形成し、下地金属露出工程において、コンタクト領域Cの変質層Hを選択的に除去しNi合金層Nを露出させるので、コンタクト領域Cと該領域以外で光反射率が異なることになり、正確なピン先認識が可能なコンタクトピン22aが得られる。

【0043】また、表面変質工程を高さ調整工程後に行

うので、高さ調整の研磨で表面の変質層Hが除去されず、高精度なコンタクト領域Cを形成でき、高さ調整のための研磨が行われたコンタクトピンでも正確にピン先認識が可能になる。特に、黒染め処理による黒色は、光を吸収し易く著しく光反射率が低いことから、Ni合金層Nが露出したコンタクト領域Cのみが光り、ピン先認識がし易くなる。

【0044】次に、本発明に係るコンタクトプローブとその製造方法の第3実施形態を、図6から図8を参照しながら説明する。

【0045】第3実施形態と第1実施形態との異なる点は、第1実施形態では、パターン配線12及びコンタクトピン12aが単一の材料、すなわちNi合金層Nで形成されているのに対し、第3実施形態のコンタクトプローブ30では、図6に示すように、パターン配線22及びコンタクトピン22aが、黒色Ni層(第1メッキ層)BNと該黒色Ni層BNと異なる光反射率の金属であるNi合金層(第2メッキ層)NAとが積層されて構成されている点である。

【0046】また、第1実施形態では、塗料Pの有無でコンタクト領域Cとそれ以外の領域との光反射率に差を設けていたのに対し、第2実施形態では、コンタクト領域CにNi合金層NAが露出していると共に、コンタクト領域Cに基端側で隣接した領域に黒色Ni層BNが露出しており、異なる金属材料でコンタクト領域Cと上記隣接した領域との光反射率に差を設けている点で異なっている。

【0047】すなわち、第3実施形態では、第1実施形態のメッキ処理工程において、開口部18aにパターン配線32となる黒色Ni層BN及びNi合金層NAの2

層をこの順に電解メッキ処理により形成する。なお、黒色Ni層BNは、黒色Niメッキ、すなわち硫酸Niをベースにしたメッキ液に市販されている黒色Niメッキ用添加剤を加えたメッキ液中で、電解メッキ処理することにより形成される。この際、黒色Ni層BNを1 $\mu$ m以上15 $\mu$ m以下の厚さで形成するが、好ましくは3 $\mu$ m以上10 $\mu$ m以下の厚さで形成する。

【0048】そして、分離工程後の高さ調整工程では、図7の(a)に示すように、Ni合金層NAが露出しない研磨量で、黒色Ni層BNの部分を研磨して高さ調整が行われる。なお、この研磨は、その研磨面Kが、コンタクトピン12aの延在方向に対してコンタクト角度 $\theta_1$ より低い角度 $\theta_2$ となるように行われる。さらに、高さ調整工程後に、図7の(b)及び図8に示すように、コンタクトピン32aの先端で測定対象物ICとの接触に供されるコンタクト領域Cの黒色Ni層BNを、研磨により選択的に除去しNi合金層NAを露出させるNi合金層露出工程(第2メッキ層露出工程)を行う。なお、この研磨は、その研磨面が、コンタクトピン12aの延在方向に対してコンタクト角度 $\theta_1$ と同じ角度となるように行われる。

【0049】このように、第3実施形態では、メッキ処理工程において、黒色Ni層BNを形成した後に黒色Ni層BNの金属と異なる光反射率の金属のNi合金層NAを形成するので、分離工程後のコンタクトピン32aが黒色Ni層BNとNi合金層NAとの2層構造となり、Ni合金層露出工程において、コンタクト領域Cの黒色Ni層BNを選択的に除去してNi合金層NAを露出させるので、コンタクト領域Cと該領域に基端側で隣接する領域とで光反射率が異なる層が露出することになり、光の反射を利用したピン先認識において、正確な認識が可能なコンタクトピンが得られる。

【0050】特に、黒色Ni層BNは、黒色であるために光を吸収し易く著しく光反射率が低いことから、Ni合金層NAが露出したコンタクト領域Cのみが光り、ピン先認識がし易くなる。また、高さ調整工程後にNi合金層露出工程を行うので、高さ調整の研磨で黒色Ni層BNが除去されず、Ni合金層NAを露出させたコンタクト領域Cを高精度に形成することができ、高さ調整のための研磨が行われたコンタクトピンでも正確にピン先認識が可能になる。

【0051】なお、黒色Ni層BNの厚さが3 $\mu$ m以上であることが好ましいのは、これより薄いと、高さ調整工程の研磨の際に、Ni合金層NAが露出してしまうためである。また、黒色Ni層BNの厚さが10 $\mu$ m以下であることが好ましいのは、これより厚いと、Ni合金層露出工程の研磨の際に、黒色Ni層BNを除去しきれなくてNi合金層NAが露出しない、又は露出が不十分となるためであると共に、Ni合金層NAが薄くな

の剛性が保てなくなるからである。なお、本実施形態では、コンタクトピン32a全体の厚さを、 $50\mu\text{m}$ としている。

【0052】なお、本発明の技術範囲は上記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の変更を加えることが可能である。例えば、上記各実施形態のように、各コンタクトピンの先端を研磨して高さを揃える高さ調整工程を行うことが好ましいが、この工程を行わずに作製しても構わない。

【0053】また、上記各実施形態においては、IC用コンタクトプローブの製造方法に適用したが、他のものに採用しても構わない。例えば、ICチップを内側に保持して保護し、ICチップのバーンインテスト用装置等に搭載されるICチップテスト用ソケットに用いるコンタクトプローブやLCDのテスト用プローブ装置用のコンタクトプローブに適用してもよい。

【0054】

【発明の効果】本発明によれば、以下の効果を奏する。すなわち、本発明のコンタクトプローブによれば、コンタクトピンが、その先端に測定対象物に接触するコンタクト領域を有し、該コンタクト領域と少なくともコンタクト領域に基端側で隣接した領域との表面が互いに異なる光反射率を有しているため、コンタクト領域と前記隣接した領域との反射光の光量が異なって、コンタクト領域が明確になるため、高精度にかつ容易にピン先（コンタクト領域）を認識させることができ、コンタクトピンを正確にチップ上のパンプ等に接触させることができる。

【0055】本発明のコンタクトプローブの製造方法によれば、表面変質工程において、コンタクトピンの表面を化学的に変質させて第2の金属層と異なる光反射率の変質層を形成し、金属露出工程において、コンタクト領域の変質層を選択的に除去し第2の金属層を露出させるので、コンタクト領域と該領域以外（変質層で覆われた領域）とで光反射率が異なることになり、光の反射を利用したピン先認識において、正確な認識が可能なコンタクトピンが得られる。

【0056】本発明のコンタクトプローブの製造方法によれば、塗装工程において、コンタクトピンを第2の金属層と異なる光反射率の塗料で塗装し、金属露出工程において、コンタクト領域に塗装された前記塗料を選択的に除去し第2の金属層を露出させるので、コンタクト領域と該領域以外（塗料で塗装された領域）とで光反射率が異なることになり、光の反射を利用したピン先認識において、正確な認識が可能なコンタクトピンが得られる。

【0057】本発明のコンタクトプローブの製造方法によれば、メッキ処理工程において、第1メッキ層を形成した後に第1メッキ層の金属と異なる光反射率の金属で第2メッキ層を形成し、第2メッキ層露出工程におい

て、コンタクト領域の第1メッキ層を選択的に除去して第2メッキ層を露出させるので、コンタクト領域と該領域に基端側で隣接する領域とで光反射率が異なる層が露出することになり、光の反射を利用したピン先認識において、正確な認識が可能なコンタクトピンが得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係るコンタクトプローブ及びその製造方法の第1実施形態を示すコンタクトプローブの要部断面図である。

【図2】 本発明に係るコンタクトプローブ及びその製造方法の第1実施形態における製造工程を示すパターン配線に直交した方向の断面図である。

【図3】 本発明に係るコンタクトプローブ及びその製造方法の第1実施形態における製造工程を示すコンタクトピンの断面図である。

【図4】 本発明に係るコンタクトプローブ及びその製造方法の第1実施形態におけるコンタクトピンを示す下面図である。

【図5】 本発明に係るコンタクトプローブ及びその製造方法の第2実施形態を示す製造工程を示すコンタクトピンの断面図である。

【図6】 本発明に係るコンタクトプローブ及びその製造方法の第3実施形態を示すコンタクトプローブの断面図である。

【図7】 本発明に係るコンタクトプローブ及びその製造方法の第3実施形態を示す製造工程を示すコンタクトピンの断面図である。

【図8】 本発明に係るコンタクトプローブ及びその製造方法の第3実施形態におけるコンタクトピンを示す下面図である。

【図9】 本発明に係るコンタクトプローブの従来例を示す斜視図である。

【図10】 本発明に係るコンタクトプローブ及びその製造方法の従来例における高さ調整前（a）及び高さ調整後（b）のコンタクトピン先端を示す説明図である。

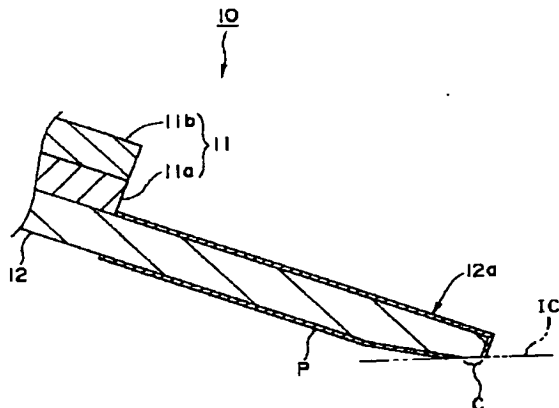
【図11】 本発明に係るコンタクトプローブ及びその製造方法の従来例における高さ調整後のコンタクトピンを示す断面図である。

【符号の説明】

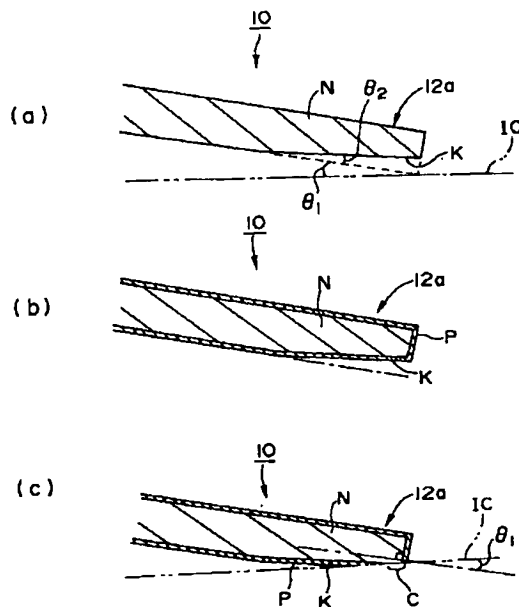
- 10、20、30 コンタクトプローブ
- 11 フィルム
- 11a ポリイミド樹脂フィルム層
- 11b 金属フィルム層
- 12 パターン配線
- 12a、22a、32a コンタクトピン
- 17 ベースメタル層（第1の金属層）
- 18 フォトリソ層（マスク）
- C コンタクト領域
- BN 黒色Ni層（第1メッキ層）
- H 変質層

IC 測定対象物  
N Ni合金層（第2の金属層）

【図1】

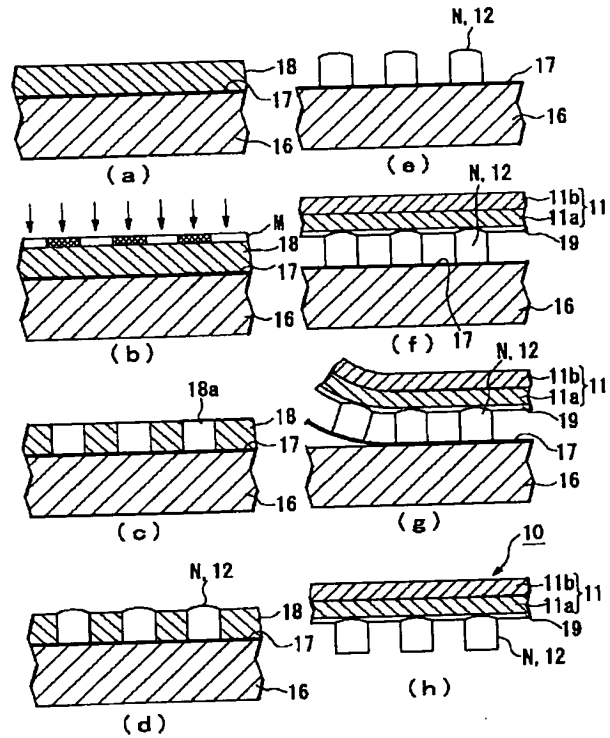


【図3】

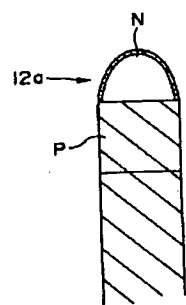


NA Ni合金層（第2メッキ層）  
P 塗料

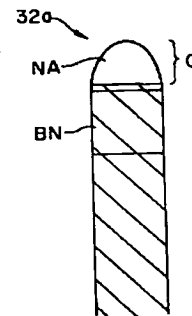
【図2】



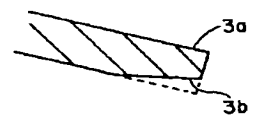
【図4】



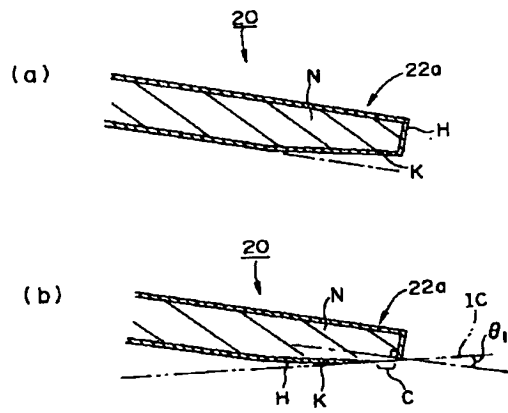
【図8】



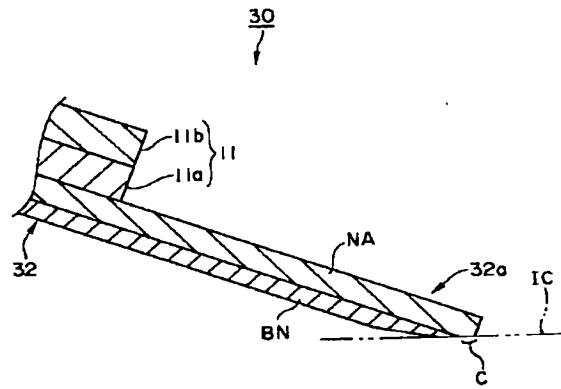
【図11】



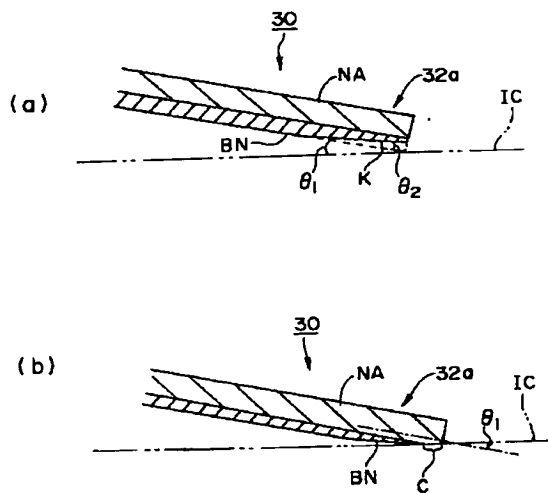
【図5】



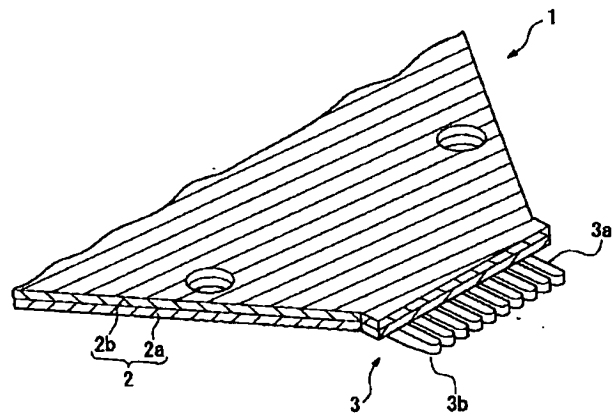
【図6】



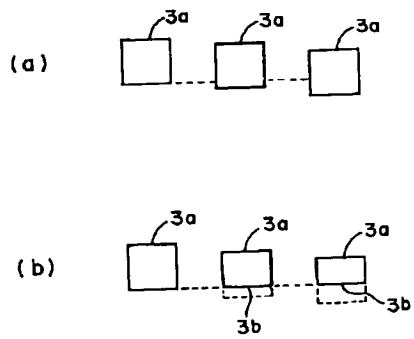
【図7】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 石井 利昇  
兵庫県三田市テクノパーク十二番地の六  
三菱マテリアル株式会社三田工場内

F ターム(参考) 2G003 AA07 AB01 AC01 AG01 AG03  
AG13  
2G011 AA17 AB06 AB08 AC06 AE03  
AF07  
4M106 AA02 BA01 CA01 DD05 DD09  
DD13 DD30